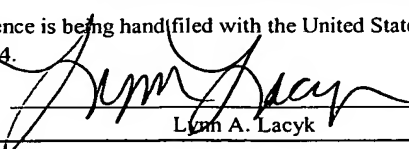


CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on March 29, 2004.


Lynn A. Lacyk

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Tomoji TANAKA et al.

Serial No.: Not Yet Assigned

Filing Date: March 29, 2004

For: IMAGE FORMING APPARATUS
AND IMAGE FORMING METHOD

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Not Yet Assigned

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Applications
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing of Japanese patent application No. 2003-087965, filed March 27, 2003.

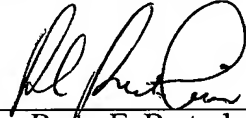
The certified priority document is attached to perfect Applicants' claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicants petition for any required relief including extensions of time and authorize the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to **Deposit Account No. 03-1952** referencing **325772035600**.

Dated: March 29, 2004

Respectfully submitted,

By: 
Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster LLP
1650 Tysons Boulevard, Suite 300
McLean, Virginia 22102
Telephone: (703) 760-7743
Facsimile: (703) 760-7777

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 27, 2003

Application Number: Patent Application No. 2003-087965
[ST.10/C]: [JP2003-087965]

Applicant(s): MINOLTA CO., LTD.

January 26, 2004

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo IMAI

Certification No. 2004-3002910

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月27日

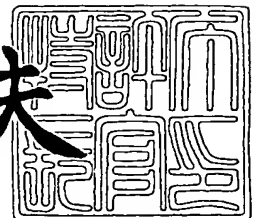
出願番号
Application Number: 特願2003-087965
[ST. 10/C]: [JP 2003-087965]

出願人
Applicant(s): ミノルタ株式会社

2004年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3002910

【書類名】 特許願

【整理番号】 M1325100

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/01 115

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 田中 智二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 羽場 健矢

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 日野 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105751

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡戸 昭佳

【連絡先】 0 5 2 - 2 1 8 - 7 1 6 1

【選任した代理人】

【識別番号】 100097009

【弁理士】

【氏名又は名称】 富澤 孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100098431

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 郁生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044808

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716116

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像形成部と、前記複数の画像形成部から画像の転写を受ける搬送ベルトとを有し、前記複数の画像形成部で形成された素画像を前記搬送ベルト上で重ね合わせる画像形成装置において、

前記複数の画像形成部を用いて前記搬送ベルト上にテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、

前記搬送ベルト上のテストパターンを読み取るパターンセンサと、

前記パターンセンサの読み取り結果に基づいて、少なくとも 1 つの補正対象色について、主走査方向および副走査方向の位置ずれ量を算出する位置ずれ算出手段と、

前記位置ずれ算出手段で算出した走査方向ごとの位置ずれ量と、走査方向ごとの補正係数とに基づいて、補正対象色について走査方向ごとの補正量を決定する補正量決定手段と、

前記複数の画像形成装置で形成する各画像のうち補正対象色のものについて、前記補正量決定手段で決定した補正量に基づいて位置補正を行う位置補正手段とを有し、

前記補正量決定手段で用いる補正係数は、主走査方向と副走査方向とで異なることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載する画像形成装置において、

前記テストパターン形成手段によるテストパターンの形成に、

前記搬送ベルトの 1 周分以上の長さにわたりテストパターンを形成する第 1 補正モードと、

前記搬送ベルトの 1 周分未満の長さにわたりテストパターンを形成する第 2 補正モードとがあり、

前記補正量決定手段は、

第 1 補正モードで得られた位置ずれ量については、両走査方向とも補正係数として 1 を用い、

第 2 補正モードで得られた位置ずれ量については、
主走査方向の補正係数として 1 以下の値を用い、
副走査方向の補正係数として、主走査方向の補正係数より小さい値を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載する画像形成装置において、
装置内温度の情報を取得する温度情報取得手段と、
前記温度情報取得手段が取得した温度情報に基づいて、前記補正量決定手段で用いる第 2 補正モード用の副走査方向の補正係数を決定する補正係数決定手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載する画像形成装置において、
前記位置ずれ算出手段が過去に第 1 補正モードで算出した位置ずれ量の履歴を、その算出の際に前記温度情報取得手段が取得した温度情報により温度帯域に分類して記憶する履歴記憶手段を有し、
前記補正係数決定手段は、前記履歴記憶手段に記憶された位置ずれ量のうち、前記温度情報取得手段が今回取得した温度情報が属する温度帯域に属するものの最近の所定回数の履歴の代表値と、前記位置ずれ算出手段が今回算出した位置ずれ量との差に基づいて、第 2 補正モード用の副走査方向の補正係数を決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載する画像形成装置において、
前記位置ずれ算出手段による第 1 モードでの位置ずれ量の算出が行われると前記履歴記憶手段の記憶内容を更新する更新手段を有し、
前記補正量決定手段は、前記更新手段による更新後の最近の所定回数の履歴の代表値に基づいて、第 1 補正モード用の補正量を決定することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、独立した複数の画像形成ユニットによりそれぞれ素画像を形成するとともに、それらの素画像を媒体上に重ね合わせて画像形成する画像形成装置に

関する。さらに詳細には、各素画像の重ね合わせ位置を補正する位置補正を行う画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

カラープリンタあるいはカラーコピー機等の画像形成装置には、色ごとに独立した画像形成部を備え、それらの画像形成部で形成された単色画像を、搬送ベルトまたはその上の記録材上に重ね合わせるタンデム形式のものがある。この種の画像形成装置は、1つの画像形成部で順次各色の画像を形成して重ね合わせるマルチサイクルタイプのものと比較して、カラー画像の出力速度が速いという特色がある。その一方で、色間の重ね合わせ精度を担保するための特別な工夫が不可欠である。機械精度等の原因により、各画像形成部における感光体ドラム等の回転体に回転ムラが生じたり、搬送ベルトに走行ムラが生じたりするからである。これを放置して画像形成を行うと、各色の画像間で位置が一致せず、色ずれを生じてしまうのである。

【0 0 0 3】

この種の画像形成装置では従来から、この色ずれを補正するための補正モードが実行されるようになってきている。すなわち補正モードでは、搬送ベルト上に位置合わせのためのテストパターンを、各画像形成部により形成する。そしてそのテストパターンの位置を読み取ることにより、各色の画像の位置ずれ状況を把握するのである。これにより、実画像形成時のための位置補正データを色ごとに得ることができる。実画像形成時にはこの位置補正データにより補正した位置に画像を形成することにより、各色の画像間での重ね合わせ精度を担保するのである。

【0 0 0 4】

このような補正モードを行う画像形成装置として、特許文献1に記載されたものがある。特許文献1の画像形成装置では、補正の要処理時間を優先する第1の補正モードと、補正精度を優先する第2の補正モードとの2通りの補正モードを有している。これら2つの補正モードを使い分けることにより、重ね合わせ精度の維持と画像形成速度の低下防止とを図っているのである。また、特許文献2の画像形成装置のように、機内温度を検知するようになっていたものもある。機内

温度による各部の熱膨張も、各色の画像間での位置ずれの原因となるからである。そして、機内温度や過去の履歴に基づいて補正モードの実行の要否を判断するようにしている。プリント動作の中断の原因となる補正モードの実行頻度を極力減らすためである。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 1 9 4 1 7 6 号公報

【特許文献 2】

特開平 8 - 3 0 5 1 0 8 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記した従来の画像形成装置には、以下に説明する問題点があった。まず、特許文献 1 の画像形成装置については、補正の要処理時間を優先する第 1 の補正モードの場合における補正精度があまりにも低かった。また、特許文献 2 の画像形成装置では、マルチプリント中などの機内温度が刻々と変化する使用状態において、補正をうまく行うことができなかった。このため結局、マルチプリント中に補正モードのためにプリントを中断せざるを得ない場合があった。このために実際上の生産性が悪かった。

【0 0 0 7】

本発明は、前記した従来の画像形成装置が有する問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、補正の要処理時間を優先する補正モードにおいても相当に高品質な画像出力が得られるとともに、機内温度が刻々と変化する使用状況においても画像形成の中断を極力抑制した画像形成装置を提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

この課題の解決を目的としてなされた本発明の画像形成装置は、複数の画像形成部と、複数の画像形成部から画像の転写を受ける搬送ベルトとを有し、複数の画像形成部で形成された素画像を搬送ベルト上で重ね合わせるものであって、複

数の画像形成部を用いて搬送ベルト上にテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、搬送ベルト上のテストパターンを読み取るパターンセンサと、パターンセンサの読み取り結果に基づいて、少なくとも1つの補正対象色について、主走査方向および副走査方向の位置ずれ量を算出する位置ずれ算出手段と、位置ずれ算出手段で算出した走査方向ごとの位置ずれ量と、走査方向ごとの補正係数とに基づいて、補正対象色について走査方向ごとの補正量を決定する補正量決定手段と、複数の画像形成部で形成する各画像のうち補正対象色のものについて、補正量決定手段で決定した補正量に基づいて位置補正を行う位置補正手段とを有し、補正量決定手段で用いる補正係数は、主走査方向と副走査方向とで異なるものである。

【0009】

この画像形成装置では、色ずれ補正を行う際には、テストパターン形成手段により、各画像形成部を用いて搬送ベルト上にテストパターンを形成する。するとパターンセンサにより、そのテストパターンが読み取られる。そして位置ずれ算出手段により、パターンセンサの読み取り結果に基づいて、少なくとも1つの補正対象色について主走査方向および副走査方向の位置ずれ量が算出される。そして、位置ずれ算出手段で算出した走査方向ごとの位置ずれ量と、走査方向ごとに異なる値の補正係数とに基づいて、補正量決定手段で補正対象色について走査方向ごとの補正量が決定される。かくして決定された補正量に基づいて、位置補正手段が位置補正を行う。ここで、補正係数は一般的には $0 < \leq 1$ の範囲内にある。補正の信頼性が高い場合には1に近い補正係数を用いればよい。すなわち、得られた位置ずれ量をほぼそのまま用いてよい。一方、補正の信頼性が低い場合には1から遠い補正係数を用いればよい。すなわち、得られた位置ずれ量を抑制して使用することにより、補正の行き過ぎを防ぐのである。

【0010】

この画像形成装置における搬送ベルトは、その上に直接に素画像の重ね合わせ転写を受けて記録媒体に2次転写する方式のものと、その上に記録媒体を担持して搬送しつつその記録媒体上に素画像の重ね合わせ転写を受ける方式のものとのいずれでもよい。

【0 0 1 1】

本発明の画像形成装置はさらに、テストパターン形成手段によるテストパターンの形成に、搬送ベルトの1周分以上の長さにわたりテストパターンを形成する第1補正モードと、搬送ベルトの1周分未満の長さにわたりテストパターンを形成する第2補正モードとがあり、補正量決定手段は、第1補正モードで得られた位置ずれ量については、両走査方向とも補正係数として1を用い、第2補正モードで得られた位置ずれ量については、主走査方向の補正係数として1以下の値を用い、副走査方向の補正係数として、主走査方向の補正係数より小さい値を用いるものであることとするよりよい。

【0 0 1 2】

このようにすると、第1補正モードでは、高い補正の信頼性が期待できる。搬送ベルトの1周分以上の長さにわたりテストパターンを形成するため、周期的な変動要因はほとんどキャンセルできるからである。このため、第1補正モードについては、両走査方向とも補正係数として1を用いればよい。一方、第2補正モードでは、それほど高い信頼性を期待できない。テストパターンが搬送ベルトの1周分未満の長さには形成されないため、周期的な変動要因をあまりキャンセルできないからである。このため、第2補正モードについては、補正係数として1以下の値を用いるべきである。特に、副走査方向の補正係数を主走査方向の補正係数より小さい値とするべきである。副走査方向については、主走査方向と比較して、周期的な変動要因の影響が位置ずれ量の算出精度に現れやすいからである。

【0 0 1 3】

本発明の画像形成装置はさらに、装置内温度の情報を取得する温度情報取得手段と、温度情報取得手段が取得した温度情報に基づいて、補正量決定手段で用いる第2補正モード用の副走査方向の補正係数を決定する補正係数決定手段とを有することが望ましい。このようにした場合には、第2補正モードを実行する際に、温度情報取得手段により、装置内温度の情報が取得される。そして補正係数決定手段により、温度情報に基づいて、補正量決定手段で用いる第2補正モード用の副走査方向の補正係数が決定される。

【0 0 1 4】

位置ずれ量は、装置内温度の影響を受けるものである。装置内温度による各部材の熱膨張が、各色の光路に影響するからである。このことは当然、補正の信頼性、特に第2補正モードの副走査方向の信頼性に影響する。よって、第2補正モード用の副走査方向の補正係数の決定にあっては、装置内温度を参酌すべきなのである。なお、第2補正モード用の主走査方向の補正係数としては、0.8以上の固定値を用いれば十分である。

【0 0 1 5】

本発明の画像形成装置はさらに、位置ずれ算出手段が過去に第1補正モードで算出した位置ずれ量の履歴を、その算出の際に温度情報取得手段が取得した温度情報により温度帯域に分類して記憶する履歴記憶手段を有し、補正係数決定手段は、履歴記憶手段に記憶された位置ずれ量のうち、温度情報取得手段が今回取得した温度情報が属する温度帯域に属するものの最近の所定回数の履歴の代表値と、位置ずれ算出手段が今回算出した位置ずれ量との差に基づいて、第2補正モード用の副走査方向の補正係数を決定することが望ましい。

【0 0 1 6】

このようにした場合の画像形成装置では、第1補正モードで位置ずれ量が算出されるたびに、その結果が履歴記憶手段に履歴として記憶される。その履歴は、算出の際に温度情報取得手段が取得した温度情報により温度帯域に分類して記憶される。そして、補正係数決定手段で第2補正モード用の副走査方向の補正係数を決定する際には、履歴記憶手段に記憶された位置ずれ量の所定回数の履歴の代表値と、位置ずれ算出手段が今回算出した位置ずれ量との差が用いられる。ここで用いられる履歴はむろん、温度情報取得手段が今回取得した温度情報が属する温度帯域に属するものの最近の所定回数の履歴である。このように、同一の温度帯域に属する第1モードの過去の履歴を参酌することにより、補正の信頼性が低いことに対処しているのである。

【0 0 1 7】

本発明の画像形成装置はさらに、位置ずれ算出手段による第1モードでの位置ずれ量の算出が行われると履歴記憶手段の記憶内容を更新する更新手段を有し、

補正量決定手段は、更新手段による更新後の最近の所定回数の履歴の代表値に基づいて、第 1 補正モード用の補正量を決定することが望ましい。これにより、第 1 モードにおいても、万一ノイズ等による異常測定があったとしても、その影響が直接的に現れてしまうことが防止される。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本実施の形態は、タンデム型のデジタルカラープリンタもしくはデジタルカラー複写機として、本発明を具体化したものである。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態に係るデジタルカラープリンタ 1 は、図 1 に示すように構成されている。本実施の形態に係るデジタルカラー複写機は、図 2 に示すように、デジタルカラープリンタ 1 と、原稿自動搬送装置 3 と、画像読み取り装置 4 とを組み合わせたものである。

【 0 0 2 0 】

デジタルカラープリンタ 1 は、無端状の中間転写ベルト 2 5 と、これに対して水平方向に、一定の間隔で配置された各色の画像形成ユニット 1 3 K（黒），1 3 C（シアン），1 3 M（マゼンタ），1 3 Y（イエロー）とを中心に構成されている。各画像形成ユニット 1 3 K～1 3 Y はそれぞれ、公知の感光体ドラム 1 5，現像器 1 7，クリーナ 1 8 等を有している。そしてこれらの下方には、プリントヘッド部 1 4 が配置されている。プリントヘッド部 1 4 は、ポリゴンミラー 1 9 を有しており、その回転によりレーザビームを各感光体ドラム 1 5 上に走査するものである。これにより、各感光体ドラム 1 5 上には静電潜像が書き込まれ、各現像器 1 7 によりそれぞれの色のトナーで現像されるようになっている。

【 0 0 2 1 】

中間転写ベルト 2 5 は、ドライブローラ 2 7，バックアップローラ 2 8，テンションローラ 2 4 により一定のテンションで架け渡されており、図中時計回り方向に循環駆動されるようになっている。また、中間転写ベルト 2 5 を挟んで各感光体ドラム 1 5 の反対側には、1 次転写ローラ 2 6 K～2 6 Y が配置されている

。これにより、各感光体ドラム 1 5 から中間転写ベルト 2 5 へ、トナー像の 1 次転写が行われるようになっている。そして、中間転写ベルト 2 5 を挟んでバックアップローラ 2 8 の反対側には、2 次転写ローラ 2 9 が配置されている。また、各画像形成ユニット 1 3 K ~ 1 3 Y のうち最も下流の画像形成ユニット 1 3 K よりさらに下流の位置には、中間転写ベルト 2 5 の外側に、パターンセンサ 2 1 が配置されている。パターンセンサ 2 1 は後述するように、中間転写ベルト 2 5 の描画域の両端付近に 1 つずつ、計 2 つある。これにより、中間転写ベルト 2 5 上に各画像形成ユニット 1 3 K ~ 1 3 Y により形成されたレジストパターンを検出できるようになっている。

【 0 0 2 2 】

プリントヘッド部 1 4 の下方には、給紙カセット 3 4 が配置されている。そして、給紙カセット 3 4 から印刷用紙が 1 枚ずつ取り出されるようになっている。取り出された印刷用紙は、搬送路 3 7 に沿って搬送され、中間転写ベルト 2 5 と 2 次転写ローラ 2 9 との間を通過するようになっている。この通過の際、中間転写ベルト 2 5 から印刷用紙へのトナー像の 2 次転写が行われるのである。デジタルカラープリンタ 1 にはこの他、定着器 3 1、両面印刷ユニット 4 0、排出トレイ 3 3、中間転写ベルトクリーナ 4 3、各色のトナー貯蔵器 4 4 K ~ 4 4 Y、機内温度センサ 2 2、画像処理部 1 2 等が備えられている。

【 0 0 2 3 】

画像処理部 1 2 のブロック構成を図 3 に示す。図 3 の画像処理部 1 2 は、画像データ調整部 1 2 1 と、パターン発生部 1 2 2 と、色ずれ補正メモリ 1 2 3 と、階調再現部 1 2 4 と、レーザドライバ 1 2 5 と、主倍制御部 1 2 6 と、色ずれ補正部 1 2 7 と、色ずれ検出部 1 2 8 と、検出履歴格納部 1 2 9 とを有している。

【 0 0 2 4 】

画像データ調整部 1 2 1 は、複写機もしくはプリンタとして出力すべき画像データについて、色空間変換等の種々の変換処理をした上で出力するブロックである。パターン発生部 1 2 2 は、後述する補正モードの際に中間転写ベルト 2 5 上に形成するレジストパターンのデータを出力するブロックである。色ずれ補正メモリ 1 2 3 は、画像データ調整部 1 2 1 もしくはパターン発生部 1 2 2 から出力

された画像データに副走査方向の色ずれ補正を施すブロックである。詳細には、画像データを一時的に保存し、色ずれ補正部 1 2 7 で算出された遅延アドレスに従って読み出すことにより、副走査方向の色ずれ補正を行うようになっている。スキュー補正もここでの読み出しタイミングによって行われる。

【 0 0 2 5 】

階調再現部 1 2 4 は、所定の画像処理モードにより、スクリーン処理、エッジ強調処理、スムージング処理、ガンマ補正等の階調再現処理を行うブロックである。レーザドライバ 1 2 5 は、階調再現処理を経た画像データに基づいて、プリントヘッド部 1 4 を PWM 制御してレーザ発光させるブロックである。その際、主倍制御部 1 2 6 による主走査方向倍率補正および主走査方向の位置ずれ補正を行うようになっている。色ずれ検出部 1 2 8 は、パターンセンサ 2 1 で検出された中間転写ベルト 2 5 上のレジストパターンに基づいて各色の色ずれ量を算出するブロックである。さらに、機内温度センサ 2 2 からの温度情報に基づいて、温度帯域ごとに検出履歴格納部 1 2 9 に色ずれ量の検出履歴を格納するようになっている。そして、その検出履歴および現在の機内温度により、色ずれの補正量を算出するのである。色ずれ補正部 1 2 7 は、色ずれ検出部 1 2 8 で算出された補正量や各色のボウ補正データ等に基づいて、副走査方向の遅延アドレスや主走査方向の主走査方向倍率係数を決定するブロックである。

【 0 0 2 6 】

デジタルカラープリンタ 1 では、中間転写ベルト 2 5 上での各色間の位置ずれを防止するため、画像処理部 1 2 で画像データに位置補正を施して画像形成に供するようになっている。そして、適宜のタイミングで補正モードを実行し、補正量を更新するようになっている。以下、これについて説明する。デジタルカラープリンタ 1 で実行する補正モードには、補正精度優先の第 1 補正モードと、要処理時間優先の第 2 補正モードとの 2 通りがある。前者は、電源投入時、消耗品の交換やメンテナンスのためのフロントカバー開閉時、省電力待機状態からの復帰時等に実行される。一方後者は、カラープリント動作中のジョブの中断時あるいは切り替わり時に、おおむね 1 0 0 枚プリントごとを目安に実行される。なお、モノクロプリント時には補正モードは実行されない。

【0 0 2 7】

まず、第 1 補正モードについて説明する。第 1 補正モードを実行する際には、図 4 に示す主走査レジストパターンと、図 5 に示す副走査レジストパターンとが、中間転写ベルト 2 5 上に形成される。

【0 0 2 8】

図 4 の主走査レジストパターンは、単位図形を中間転写ベルト 2 5 の主走査方向の両端に配置するとともに、これを何度も繰り返したパターンである。繰り返し回数は、各色につき 1 2 回ずつで総計 4 8 回である。単位図形は、主走査方向の線分と 45° 傾斜した線分とを組み合わせた図形である。詳細には図 6 に示すように、単位図形の幅（主走査方向の線分の長さ）が 2 4 0 ドット（1 0 . 1 6 mm）で、主走査方向の線分の幅が 2 4 ドットである。そして、 45° の線分の部分の副走査方向の長さが 2 4 0 ドットである。よって、単位図形の副走査方向の長さは、2 6 4 ドットである。また、単位図形間の副走査方向の間隔は、同色間で 2 9 6 ドット、異色間ではこれより 6 4 ドット大きく 3 6 0 ドットである。このため、単位図形の副走査方向の繰り返しピッチは、同色間で 5 6 0 ドットである。これは感光体ドラム 1 5 の周長の $1/4$ に相当する。このため、図 4 中の各色ごとのパターン長 L_2 は、感光体ドラム 1 5 の約 3 周分に相当する。これは、感光体ドラム 1 5 の偏心等による周期性のノイズ成分をキャンセルするのに十分な長さである。また、異色間のピッチは 6 2 4 ドットである。よって、図 4 中の主走査レジストパターンの全長 L_1 は、2 6 7 6 6 ドットである。これは、中間転写ベルト 2 5 の 1 周分より長い。また、図 4 中の右の列と左の列とは、中間転写ベルト 2 5 の描画域の両端になるべく近づけて配置される。主走査方向の補正精度をできる限り稼ぐためである。本形態では、その間隔は、中心同士で 6 1 4 4 ドットである。

【0 0 2 9】

かかる主走査レジストパターンにより、図 7 に示すようにして、主走査方向の位置ずれ量が検出される。すなわち、中間転写ベルト 2 5 の走行により主走査レジストパターンの単位図形がパターンセンサ 2 1 を通過する。これにより、主走査方向の線分の通過タイミングと、 45° の線分の通過タイミングとが検出され

る。これらのタイミングの差により、パターンセンサ 2 1 の読取位置における両線分間の距離（レジスト距離）がわかる。本形態では、図 7 の上段に示す位置ずれがない場合には、その距離（基準レジスト距離）は 1 3 2 ドットである。しかし、図 7 の中段に示すように右向きに位置ずれしていると、レジスト距離が基準より短くなるのである。逆に、図 7 の下段に示すように左向きに位置ずれしていると、レジスト距離が基準より長くなるのである。このようにして、レジスト距離により、主走査方向の位置ずれ量が検出されるのである。

【 0 0 3 0 】

次に図 5 の副走査レジストパターンは、主走査方向の線分のみを中間転写ベルト 2 5 の主走査方向の両端に配置するとともに、これを何度も繰り返したパターンである。詳細には、Y、M、C、K の各色の線分の 1 本ずつのセットを 4 0 回繰り返したパターンである。図 8 に示すように各線分は、2 4 ドット×2 4 0 ドットのサイズで、線分間の間隔は 1 1 6 ドットである。よって、各色 1 本ずつの線分による繰り返し単位の長さは 5 6 0 ドットである。したがって、図 5 中の副走査レジストパターンの全長 L 3 は、2 2 4 0 0 ドットである。これは、感光体ドラム 1 5 の周長の 1 0 倍であり、中間転写ベルト 2 5 の 1 周分以上である。すなわち、感光体ドラム 1 5 の偏心等による周期性のノイズはもちろん、中間転写ベルト 2 5 の厚みムラによる速度変動をもキャンセルできる。

【 0 0 3 1 】

かかる副走査レジストパターンにより、図 9 に示すようにして、副走査方向の位置ずれ量が検出される。すなわち、中間転写ベルト 2 5 の走行により副走査レジストパターンの線分がパターンセンサ 2 1 を通過する。これにより、各線分の通過タイミングが検出される。これらのタイミングの差により、パターンセンサ 2 1 の読取位置における各線分間の距離（レジスト距離）がわかる。本形態では、K 色を基準色として、C 色については図 9 の左側に示す位置ずれがない場合には、その距離（基準レジスト距離）は 1 4 0 ドット（中心－中心）である。しかし、図 9 の中央に示すように下向きに位置ずれしていると、レジスト距離が基準より短くなるのである。逆に、図 9 の右側に示すように上向きに位置ずれしていると、レジスト距離が基準より長くなるのである。なお本形態では、M 色につい

ての基準レジスト距離は 2 8 0 ドットであり、Y 色についての基準レジスト距離は 4 2 0 ドットである。このようにして、レジスト距離により、副走査方向の位置ずれ量が検出されるのである。

【0 0 3 2】

次に、第 2 補正モードについて説明する。第 2 補正モードを実行する際には、図 1 0 に示すレジストパターンが中間転写ベルト 2 5 上に形成される。図 1 0 のレジストパターンは、主走査方向の位置ずれを検出するための部分（図 1 0 中の下寄りの部分）と、副走査方向の位置ずれを検出するための部分（図 1 0 中の上寄りの部分）とを含んでいる。主走査方向の位置ずれを検出するための部分は、第 1 補正モードの主走査レジストパターン（図 4）における各色の単位図形の繰り返し回数を 1 としたパターンである。副走査方向の位置ずれを検出するための部分は、第 1 補正モードの副走査レジストパターン（図 5）における各色 1 本ずつのセットの繰り返し回数を 4 としたパターンである。各方向における位置ずれの検出方法は第 1 補正モードの場合と同様である。また、単位図形等のサイズや配置ピッチ等も第 1 補正モードの場合と同様である。よって図 1 0 のレジストパターンの全長 L_4 は、4 4 8 0 ドットである。これは、感光体ドラム 1 5 の約 2 周分に相当し、中間転写ベルト 2 5 の周長の約 $1/5$ である。また、第 1 補正モードのレジストパターンの全長（ $L_1 + L_3$ ）に比べれば $1/10$ 以下でしかない。

【0 0 3 3】

各補正モードにおける上記のレジストパターンの形成のためのデータは、パターン発生部 1 2 2 に格納されている。したがって、図 3 から明らかなように、レジストパターンの形成の際にも色ずれ補正が行われる。その際に使用される補正量は、前回の補正モード実行時の結果を踏まえたものである。このため、前回の補正モード実行時と比較して装置内の状態に何も変化がなければ、中間転写ベルト 2 5 上に形成されるレジストパターンには色ずれがない筈である。しかしながら実際には、前述した感光体ドラム 1 5 の偏心等による周期性ノイズ、中間転写ベルト 2 5 の厚みムラ等による速度変動、さらには機内温度の変動による光学系の光路長の変動等、種々の変動要因がある。このため、補正モードの実行のたび

に、若干の色ずれが発生する。

【0 0 3 4】

続いて、各補正モードによる補正の精度を説明する。

【0 0 3 5】

まず副走査方向の補正精度について考察する。図 1 1 は、補正精度優先の第 1 補正モードにおける副走査レジストパターン（図 5）により検出された副走査方向のレジスト距離を 4 0 セット分プロットしたグラフである。ここでは、YMC のうちの 1 色について、基準色 K に対するレジスト距離を示している。図 1 1 のグラフを見ると、4 点ごとの短周期で振幅が約 $150\text{ }\mu\text{m}$ の変動と、もっと長周期で振幅が約 $30\text{ }\mu\text{m}$ の変動とがあることがわかる。短周期の変動が、感光体ドラム 1 5 の偏心による周期性ノイズである。長周期の振動が、中間転写ベルト 2 5 の厚みムラによる速度変動である。第 1 補正モードでは、中間転写ベルト 2 5 に起因するこのような長周期の変動を、全体で平均化することによりキャンセルことができる。副走査レジストパターンだけでも中間転写ベルト 2 5 の 1 周分以上を作成するからである。したがって、第 1 補正モードでの副走査方向の補正精度は、非常に高い。

【0 0 3 6】

しかしながら、要処理時間優先の第 2 補正モードの場合には、副走査レジストパターン（図 1 0 中の上寄りの部分）が感光体ドラム 1 5 の 1 周分程度しかない。これは中間転写ベルト 2 5 の 1 周分よりずっと短い。このため、感光体ドラム 1 5 に起因する短周期の変動しかキャンセルできない。中間転写ベルト 2 5 に起因する長周期の変動についてはキャンセルできないのである。したがって、第 2 補正モードで検出された副走査方向のレジスト距離は、副走査レジストパターンが中間転写ベルト 2 5 のどの位置に形成されたかによる影響を受けているのである。その影響は、図 1 1 のグラフから約 $30\text{ }\mu\text{m}$ と読み取ることができる。ただし、中間転写ベルト 2 5 の個体差によっては $60\text{ }\mu\text{m}$ 程度に達することもありうる。したがって、第 2 補正モードでの副走査方向の補正精度は、第 1 補正モードに比してその分低い。しかしながら補正に要する処理時間は第 1 補正モードに比して短い。

【0 0 3 7】

次に、主走査方向の補正精度について考察する。主走査方向についても、補正精度優先の第1補正モードにおける補正精度は非常に高い。主走査レジストパターンだけでも中間転写ベルト25の1周分以上あるからである。このため、感光体ドラム15に起因する短周期の変動、中間転写ベルト25に起因する長周期の変動とも、副走査方向の場合と同様にキャンセルされるのである。

【0 0 3 8】

しかしながら主走査方向については、要処理時間優先の第2補正モードにおいても相当に高い補正精度が期待できる。この点は、副走査方向の場合と異なる点である。なぜなら、主走査方向については、図4、図7で説明したように、主走査方向の線分と45°の線分との間の距離によりレジスト距離の検出を行っている。すなわち、副走査方向の距離を検出してこれを主走査方向のレジスト距離に換算しているのである。ここで、両線分間の距離は、図6に示すように高々240ドットでしかない。このような短距離においては、中間転写ベルト25に起因する長周期の変動はもちろん、感光体ドラム15に起因する短周期の変動についてもほとんど一定であると考えられる。このため、両線分間の差をとることにより、これらの変動要因がキャンセルされてしまうのである。このため、主走査方向の補正精度は、第2補正モードにおいても相当に高いのである。

【0 0 3 9】

次に、機内温度の影響を説明する。図12に、機内温度と色ずれ検出量との関係の傾向のグラフを示す。このグラフの「第1補正モードによる基準検出量」カーブ上の各点は、第1補正モードにより検出したY、M、Cの中の1色についてのレジスト距離を、各温度帯域ごとにプロットしたものである。このカーブには、機内温度の上昇による筐体の熱膨張等を原因とする、光学系の光路長の変化が反映されている。このカーブの傾きの程度および符号（図12の例では正）は、製品の個体差によるが、1製品についてはほぼ一定である。このカーブ上の各点のデータについては、製品の出荷前検査にて測定した温度帯域ごとの初期値が、画像処理部12に格納される。そしてその後の使用過程において、第1補正モードが実行されるたびに更新されていく。なお、色ずれ量の検出値については、出

荷前検査の最初の測定結果およびそのときの温度に基づいてオフセット処理されている。また、この段落で述べた機内温度の影響に関する説明は、主走査方向および副走査方向の双方に共通である。

【 0 0 4 0 】

このカーブ上の各点のデータはまた、第2補正モードによる補正量の決定のための基準としても使用される。すなわち、第2補正モードにより検出結果が得られると、その値と、そのときの温度帯域における当該カーブ上のデータとの差 Δ が求められる。この差 Δ のデータが実際の補正処理に用いられる。その詳細は後述する。

【 0 0 4 1 】

次に、本実施の形態に係るデジタルカラープリンタ 1 において、補正モードが実行されたときの処理を説明する。

【 0 0 4 2 】

そのためにまず、補正モードの実行に関与するデータについて説明する。検出履歴格納部 1 2 9 には、表 1 に例示する位置ずれ量履歴データが記憶されている。また、画像処理部 1 2 の内部メモリには、表 2 に示す信頼性テーブルが記憶されている。

【 0 0 4 3 】

表 1 の位置ずれ量履歴データは、図 1 2 のグラフに「第1補正モードによる基準検出量」として示したカーブ上の各プロット点を示すためのデータである。に表 1 は、第1補正モードによる直近過去 5 回分の検出量が、YMC の各色ごとに、主走査方向および副走査方向について示されている。図 1 2 は、いずれか 1 色のいずれか 1 方向についてのものであり、過去 5 回分のデータの平均値により示されている。表 1 は機内温度帯域「25℃未満」（図 1 2 中の T 1 に相当）についてのものであるが、同様の履歴データが他の温度帯域についても存在する。なお、出荷時点では、出荷前検査で得られたデータが n : 1 ~ 5 のすべての欄に記録されている。

【 0 0 4 4 】

【表 1】

位置ずれ量履歴(～25℃) 単位:dot

		Y		M		C	
		主	副	主	副	主	副
n	1	+1	+2	0	+1	0	+2
	2	-1	-3	+1	+2	+1	+3
	3	0	+4	-1	+2	+1	+4
	4	+1	0	0	+4	0	+2
	5	0	+1	-1	0	-1	+1

【0 0 4 5】

【表 2】

信頼性テーブル

		温度帯域(℃)			
		～25	25～35	35～45	45～
Δ (dot)	0	0.80	0.75	0.70	0.65
	1	0.75	0.70	0.65	0.60
	2	0.70	0.65	0.60	0.55
	3	0.65	0.60	0.55	0.45
	4	0.60	0.55	0.45	0.40
	5	0.55	0.45	0.40	0.35
	6	0.45	0.40	0.35	0.30
	7	0.40	0.35	0.30	0.25
	8	0.35	0.30	0.25	0.20
	9	0.30	0.25	0.20	0.15
	10～	0.25	0.20	0.15	0.10

【0 0 4 6】

表 2 は、第 2 補正モードにより副走査方向の補正量を決定するための信頼性係数（補正係数）の値を与えるためのテーブルである。このテーブル中の各データは、第 2 補正モードによる副走査方向の補正の精度が前述のようにあまり高くないことに対処するための係数である。この表では、低温の温度帯域ほど高い値が指定され、高温の温度帯域ほど低い値が指定されている。また、 Δ が小さいほど高い値が指定され、 Δ が大きいほど低い値が指定されている。これは、機内温度センサ 2 2 の検出温度が高いほど、また、第 2 補正モードで検出された Δ が大きいほど、補正の精度が低いことを意味している。

【 0 0 4 7 】

このことは、以下の理由による。例えば昇温中を考えると、機内温度の追従遅れ等により、光路長が通常値からかなり外れる場合がある。このため、検出される色ずれ量が実際の色ずれ量より大きくなる傾向があるのである。そして、レジストパターン長の短い第 2 補正モードでは、そのような誤差が十分キャンセルされないのである。温度帯域が高くかつ Δ が大きいときは、このような場合である可能性が強い。すなわち信頼性が低いのである。一方、機内温度が高くても飽和している場合には、検出される色ずれ量が過度に大きくなることはない。測定された Δ が小さいときは、このような場合である可能性が強い。すなわち信頼性が比較的高いのである。このような傾向に対して表 2 の信頼性テーブルにより対処しているのである。

【 0 0 4 8 】

続いて、補正モードの処理手順を、図 1 3 のフローチャートにより説明する。

【 0 0 4 9 】

補正モードを実行する際にはまず、前処理が行われる（# 1）。この前処理の内容は、パターンセンサ光量補正、ボウ補正、そして温度帯域決定である。パターンセンサ光量補正とは、レジストパターンの適切な検出のための、パターンセンサ 2 1 の検出強度のキャリブレーションのことである。ここでは、中間転写ベルト 2 5 の地肌による検出電圧が所定の範囲内に納まるように光量を調整するのである。ボウ補正は、プリントヘッド部 1 4 の各色のボウ歪みをキャンセルするための補正である。このため、各色のボウデータと前回の補正データとを加算し

たデータを色ずれ補正部 1 2 7 に提供する。これにより、中間転写ベルト 2 5 上に形成されるパターンに、ボウ補正を込めたアドレス制御が施される状態となる。温度帯域決定は、表 2 等にした温度帯域のうちどの帯域を使用するか決定である。このため、機内温度センサ 2 2 の検出温度をサンプリングし、どの温度帯域に属するかを決定する。

【 0 0 5 0 】

次に、今回実行する補正モードが、第 1 補正モードと第 2 補正モードとのどちらであるかを決定する（# 2）。どちらに決定されるかは、段落 [0 0 2 6] で説明した通りである。第 1 補正モードを実行すると決定された場合には（# 2：第 1），# 3 へ進む。一方、第 2 補正モードを実行すると決定された場合には（# 2：第 2），# 7 へ進む。

【 0 0 5 1 】

第 1 補正モードを実行する場合には（# 2：第 1），中間転写ベルト 2 5 上に第 1 レジストパターンを形成するとともに、それによりレジスト距離の測定およびそれに基づく色ずれデータの算出を行う（# 3）。

【 0 0 5 2 】

第 1 レジストパターンは、図 4 および図 5 に示したパターンである。ここで形成される第 1 レジストパターンは、前回の補正モード（第 1 でも第 2 でもよい）時に決定された位置ずれ補正值による補正を受けている。一般の画像を形成する場合と同様に、色ずれ補正部 1 2 7 による処理を経ているからである。

【 0 0 5 3 】

そしてこの第 1 レジストパターンにより、図 7 に示したようにして、主走査方向のレジスト距離が測定される。また、図 9 に示したようにして、副走査方向のレジスト距離が測定される。そしてそれぞれ、基準レジスト距離との差分をとることにより、位置ずれ量とその向きが測定されたこととなる。測定される位置ずれ量は、主走査方向のものについては Y、M、C の各色についてそれぞれ 1 2 組ある。副走査方向の位置ずれ量については、Y、M、C の各色についてそれぞれ 4 0 組ある。これらの位置ずれ量は色ごとに、また走査方向ごとに平均化される。これにより、感光体ドラム 1 5 に起因する短周期の変動や中間転写ベルト 2 5

に起因する長周期の変動がキャンセルされる。第 1 補正モードでは、主走査レジストパターン、副走査レジストパターンとも、中間転写ベルト 2 5 の 1 周分以上の長さを持っているからである。したがって、上記の変動成分の影響を除外した位置ずれ量のデータが得られている。

【 0 0 5 4 】

そして、前回の補正モード時の位置ずれ量との差分を演算する。補正がない場合の正味の位置ずれ量を求めるのである。例えば、前回の補正モード時にある色のある方向について、 $+30\text{ }\mu\text{m}$ の位置ずれが検出されていたとする。そして今回その色のその方向について、 $-10\text{ }\mu\text{m}$ の位置ずれが検出されたとする。この場合、今回のパターン形成には、その色のその方向について $-30\text{ }\mu\text{m}$ の補正がなされている。前回の位置ずれ量をキャンセルするためである。したがって今回のその色のその方向についての位置ずれ量の正味値は、差し引きで $+20\text{ }\mu\text{m}$ となる。ここまでが # 3 の処理である。

【 0 0 5 5 】

次に、位置ずれ量の履歴を更新する（# 4）。すなわち、前述のように表 1 のような位置ずれ量履歴データが、温度帯域ごとに存在する。そこで、該当する温度帯域の位置ずれ量履歴データについて、# 3 で求めた最新の位置ずれ量による更新を行うのである。具体的には、位置ずれ量履歴データ中の最も古いものを削除し、代わりに最新の位置ずれ量を記録するのである。該当する温度帯域はもちろん、# 1 にて機内温度センサ 2 2 の検出温度に基づいて決定した温度帯域である。なお、ここにおいて、新たな位置ずれ量が履歴中の位置ずれ量に対して所定の範囲内にある場合に限り、更新を行うこととしてもよい。新たな位置ずれ量が過去の傾向からあまりにかけ離れている場合には、レジストパターンの形成もしくは測定に何らかの異常（中間転写ベルト 2 5 上のキズがある箇所にレジストパターンが形成された等（通常の画像形成ではそのような箇所を避けるようになってい））が発生していた可能性があるからである。そのような場合にはさらに、# 3 の処理自体をやり直したり、何らかの警報を発して装置を停止させる等の処置をとるのがよい。

【 0 0 5 6 】

そして、更新後の位置ずれ量履歴データの平均値を求める（＃ 5）。これにより、今回のデータを含め、同一の温度帯域に属する最新の 5 回の第 1 補正モードにおける位置ずれ量が平均されることとなる。これにより、ノイズ等による異常測定があったとしてもその影響が緩和される。かくして得られた位置ずれ量履歴データの平均値（色ごと、方向ごと）がそのまま、今回の補正モードによる色ずれ量として決定される。前述の理由から第 1 補正モードではレジスト距離の測定精度が高いからである。そしてこれにより補正量が決定される（＃ 6）。そして、ユーザが操作パネルからマニュアルで設定した補正（＃ 1 2）や、用紙内の描画位置が指定されている場合にはその補正（＃ 1 3）が行われる。このようにして各色、各方向の色ずれ補正值が決定される。

【 0 0 5 7 】

＃ 2 で「第 2」と判断された場合には、第 2 補正モードが実行される。その場合には、中間転写ベルト 2 5 上に第 2 レジストパターンを形成するとともに、それによりレジスト距離の測定およびそれに基づく色ずれデータの算出を行う（＃ 7）。

【 0 0 5 8 】

第 2 レジストパターンは、図 1 0 に示したパターンである。ここで形成される第 2 レジストパターンは、前述の第 1 補正モードの場合と同様に、前回の補正モード（第 1 でも第 2 でもよい）時に決定された位置ずれ補正值による補正を受けている。

【 0 0 5 9 】

そしてこの第 2 レジストパターンにより、図 7、図 9 に示したようにして、主走査方向および副走査方向のレジスト距離が測定される。そして、基準レジスト距離との差分をとることにより、位置ずれ量とその向きが測定されたこととなる。測定される位置ずれ量は、主走査方向のものについては Y、M、C の各色についてそれぞれ 1 組ある。副走査方向の位置ずれ量については、Y、M、C の各色についてそれぞれ 4 組ある。副走査方向の位置ずれ量については、色ごとに平均化される。かくして得られた第 2 補正モードにおける副走査方向の位置ずれ量は、中間転写ベルト 2 5 変動成分の影響を受けている。このため、第 1 補正モード

における副走査方向の位置ずれ量と比較してかなり精度が低い。一方、第 2 補正モードにおける主走査方向の位置ずれ量の精度は、第 1 補正モードの場合ほどではないが、副走査方向の精度よりは高い。主走査方向の線分と 45° の線分との差をとることにより変動要因がキャンセルされているからである。

【0060】

そして、第 1 補正モードにおける # 3 の場合と同様に、前回の補正モード時の位置ずれ量との差分を演算する。これにより、補正をしなかったと仮定した場合の正味の位置ずれ量が求められる。ここまでが # 7 の処理である。

【0061】

次に、該当する温度帯域の位置ずれ量履歴データの平均値を求める（# 8）。該当する温度帯域はむろん、# 1 にて機内温度センサ 2 2 の検出温度に基づいて決定した温度帯域である。これにより、図 1 2 のグラフ中における、「第 1 補正モードによる基準検出量」カーブ上のどの点を基準とするかが決まる。# 1 で決定した温度帯域が、図 1 2 中の T 4 を中心とする帯域であったとすれば、基準点は図 1 2 中の A 点となる。

【0062】

そして、# 7 で求めた正味の位置ずれ量と、# 8 で求めた履歴の平均値との差分を求める（# 9）。# 7 で求めた正味の位置ずれ量が図 1 2 中の B 点であるとする、差 Δ （符号を含む）が求められたことになる。これは、色ずれ補正部 1 2 7 が現在持っている補正值を、どちら向きにどれだけ変更すべきであるかを示している。しかしながらこれは、補正精度よりも要処理時間を優先する第 2 補正モードにより得られたデータである。このため前述のように、特に副走査方向において精度が低い。したがって、ここで求めた差分をそのまま適用すると、変更のしすぎになってしまうおそれもある。

【0063】

そこで、表 2 に示した信頼性テーブルを参照する（# 1 0）。すなわち、# 1 にて決定した温度帯域と、# 9 で求めた差 Δ の絶対値とにより、表 2 から信頼性係数を読み出す。

【0064】

続いて、補正量の決定が行われる（＃ 1 1）。第 2 補正モードにおける補正量の決定は、次式に示す演算により行われる。

$$\text{補正量} = (\text{前回の補正量}) - (\text{＃ 7 の位置ずれ量}) \times \text{信頼性係数}$$

今回の位置ずれ量とは、＃ 7 で求めた正味の位置ずれ量である。この式の演算はむろん、主走査方向と副走査方向とのそれぞれについて行う。ここで副走査方向については、式中の「信頼性係数」として、＃ 1 0 で表 2 のテーブルから読み出した係数を用いる。表 2 から明らかなようにこの係数は、0.10～0.80 の範囲内にある。＃ 7 で求めた位置ずれ量を抑制しているのである。すなわち、精度の低い測定による結果をそのまま適用して過剰な補正がなされてしまうのを防いでいるのである。一方、主走査方向については、式中の「信頼性係数」を、0.9 の固定値としている。前述のように第 2 補正モードといえども主走査方向については、かなり高い信頼性が期待できるからである。このようにして、第 2 補正モードにおける補正量が決定される。

【 0 0 6 5 】

そして、ユーザが操作パネルからマニュアルで設定した補正（＃ 1 2）や、用紙内の描画位置が指定されている場合にはその補正（＃ 1 3）が行われる。このようにして各色、各方向の色ずれ補正值が決定される。

【 0 0 6 6 】

以上詳細に説明したように本実施の形態に係るデジタルカラープリンタおよびデジタルカラー複写機では、色ずれ防止のための色ずれ補正モードに、補正精度優先の第 1 補正モードと、要処理時間優先の第 2 補正モードとがある。そして、第 1 補正モードでは、中間転写ベルト 2 5 の 1 周分以上の長さのレジストパターンを主走査方向、副走査方向のそれぞれに形成することにより、周期的な変動を高精度にキャンセルした補正を行うようにしている。一方、第 2 補正モードでは、もっと短いレジストパターンを用いて短時間で補正モードが終了するようにしている。さらに本実施の形態に係るデジタルカラープリンタおよびデジタルカラー複写機は、機内温度センサ 2 2 を備えている。そして、機内温度の帯域ごとに、最近の 5 回の第 1 補正モードによる位置ずれ量の履歴を保存している。

【 0 0 6 7 】

これにより、第 1 補正モードを実行するときには、該当する温度帯域の、今回を含めた最近の 5 回の第 1 補正モードによる位置ずれ量の平均値により補正が行われるのである。よって、ノイズ等の異常測定があったとしてもその影響がそのまま反映されてしまうことがない。

【0068】

また、第 2 補正モードを実行するときには、今回の測定結果と、該当する温度帯域の最近の 5 回の第 1 補正モードによる位置ずれ量の平均値との差による補正を行うようにしている。さらに、求めた差に、所定の信頼性係数を掛けることにより、精度の低さに対処している。これにより、精度の低い第 2 補正モードであっても、補正值の過度の変更を防いでいるのである。ここにおいて、主走査方向については信頼性係数を 1 に近い固定値としている。第 1 補正モードほどではないものの比較的高い精度が期待できるからである。一方、副走査方向については、信頼性係数をさらに低い値とし、機内温度や測定された差に応じた変数としている。これにより、変動成分の影響を特に受ける副走査方向において、補正值の過度の変更を防いでいる。

【0069】

かくして、補正精度優先の第 1 補正モードはもちろん、要処理時間優先の第 2 補正モードにおいても、実際の位置ずれ量の変動に大きく外れない補正を行うことができるデジタルカラープリンタおよびデジタルカラー複写機が実現されている。このため、大きな色ずれを生じることなく、カラー画像の形成を行うことができるのである。また、装置の使用状況により機内温度が時々刻々と変化していくような状況においても、画像形成の中断を極力抑制しつつ、色ずれの少ない画像形成を行うことができるのである。

【0070】

なお、本実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。例えば、本実施の形態では、K 色を基準色とし、K 色の転写位置に他の 3 色の転写位置を合わせ込むように位置ずれ補正を行っている。しかしこれに限らず、他の 3 色のいずれか 1 色を基準色としてもよいし、基準色を設け

ず仮想的な基準位置に4色全部を合わせ込んでもよい。また、レジストパターンの具体的な形状や、パターンセンサ21の具体的な位置は、図示したものに限られない。機内温度センサ22の具体的な位置や温度帯域の区切り方も同様である。

【0071】

さらに、第1補正モードの位置ずれ量履歴の保存数は、5に限るものではない。また、図13のフローチャートの#5、#8において、平均値の代わりに中央値等の他の代表値を用いてもよい。また、第2補正モードの主走査方向の信頼性係数は、0.9に限らず、0.8～1の範囲内であればよい。また、副走査方向の信頼性係数の具体的な値も、表2に示したものに限られない。

【0072】

(付記1) 複数の画像形成部と、前記複数の画像形成部から画像の転写を受ける搬送ベルトとを有し、前記複数の画像形成部で形成された素画像を前記搬送ベルト上で重ね合わせる画像形成装置において、

前記複数の画像形成部を用いて前記搬送ベルト上にテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、

前記搬送ベルト上のテストパターンを読み取るパターンセンサと、

前記パターンセンサの読み取り結果に基づいて、少なくとも1つの補正対象色について、主走査方向および副走査方向の位置ずれ量を算出する位置ずれ算出手段と、

前記位置ずれ算出手段で算出した走査方向ごとの位置ずれ量と、走査方向ごとの補正係数とに基づいて、補正対象色について走査方向ごとの補正量を決定する補正量決定手段と、

前記複数の画像形成部で形成する各画像のうち補正対象色のものについて、前記補正量決定手段で決定した補正量に基づいて位置補正を行う位置補正手段とを有し、

前記補正量決定手段で用いる補正係数は、主走査方向と副走査方向とで異なることを特徴とする画像形成装置。

【0073】

(付記 2) 付記 1 に記載する画像形成装置において、
前記テストパターン形成手段によるテストパターンの形成に、
前記搬送ベルトの 1 周分以上の長さにわたりテストパターンを形成する第 1
補正モードと、
前記搬送ベルトの 1 周分未満の長さにわたりテストパターンを形成する第 2
補正モードとがあることを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 7 4 】

(付記 3) 付記 2 に記載する画像形成装置において、前記補正量決定手段は、
第 1 補正モードで得られた位置ずれ量については、両走査方向とも補正係数と
して 1 を用い、
第 2 補正モードで得られた位置ずれ量については、
主走査方向の補正係数として 1 以下の値を用い、
副走査方向の補正係数として、主走査方向の補正係数より小さい値を用いる
ことを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 7 5 】

(付記 4) 付記 3 に記載する画像形成装置において、
装置内温度の情報を取得する温度情報取得手段と、
前記温度情報取得手段が取得した温度情報に基づいて、前記補正量決定手段で
用いる第 2 補正モード用の副走査方向の補正係数を決定する補正係数決定手段と
を有することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 7 6 】

(付記 5) 付記 4 に記載する画像形成装置において、前記補正量決定手段は、
第 2 補正モード用の主走査方向の補正係数として、0. 8 以上の固定値を用い
ることを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 7 7 】

(付記 6) 付記 4 または付記 5 に記載する画像形成装置において、
前記位置ずれ算出手段が過去に算出した位置ずれ量の履歴を記憶する履歴記憶
手段を有し、
前記補正係数決定手段は、前記履歴記憶手段に記憶された位置ずれ量の最近の

所定回数の履歴の代表値と、前記位置ずれ算出手段が今回算出した位置ずれ量との差に基づいて、第 2 補正モード用の副走査方向の補正係数を決定することを特徴とする画像形成装置。

【0078】

(付記 7) 付記 6 に記載する画像形成装置において、前記履歴記憶手段は、第 1 補正モードで算出された位置ずれ量の履歴を記憶するものであることを特徴とする画像形成装置。

【0079】

(付記 8) 付記 6 または付記 7 に記載する画像形成装置において、前記履歴記憶手段は、位置ずれ量を、その算出の際に前記温度情報取得手段が取得した温度情報により温度帯域に分類して記憶するものであり、前記補正係数決定手段は、前記履歴記憶手段に記憶された位置ずれ量のうち、前記温度情報取得手段が今回取得した温度情報が属する温度帯域に属するものの最近の所定回数の履歴に基づいて、第 2 補正モード用の副走査方向の補正係数を決定することを特徴とする画像形成装置。

【0080】

(付記 9) 付記 7 に記載する画像形成装置において、前記位置ずれ算出手段による第 1 モードでの位置ずれ量の算出が行われると前記履歴記憶手段の記憶内容を更新する更新手段を有し、前記補正量決定手段は、前記更新手段による更新後の最近の所定回数の履歴の代表値に基づいて、第 1 補正モード用の補正量を決定することを特徴とする画像形成装置。

【0081】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明によれば、補正の要処理時間を優先する補正モードにおいても相当に高品質な画像出力が得られるとともに、機内温度が刻々と変化する使用状況においても画像形成の中断を極力抑制した画像形成装置が提供されている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係るデジタルカラープリンタを示す構成図である。

【図 2】

実施の形態に係るデジタルカラー複写機を示す構成図である。

【図 3】

実施の形態における画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図 4】

第 1 補正モードにおける主走査レジストパターンを示す図である。

【図 5】

第 1 補正モードにおける副走査レジストパターンを示す図である。

【図 6】

主走査レジストパターンの単位図形を示す図である。

【図 7】

主走査レジストパターンによる主走査方向の位置ずれ量の検出を説明する図である。

【図 8】

副走査レジストパターンの詳細を示す図である。

【図 9】

副走査レジストパターンによる副走査方向の位置ずれ量の検出を説明する図である。

【図 1 0】

第 2 補正モードにおけるレジストパターンを示す図である。

【図 1 1】

転写ベルト上の位置による検出距離の傾向を示すグラフである。

【図 1 2】

機内温度と色ずれ検出量との関係の傾向を示すグラフである。

【図 1 3】

補正モードの処理手順を示すフローチャートである。

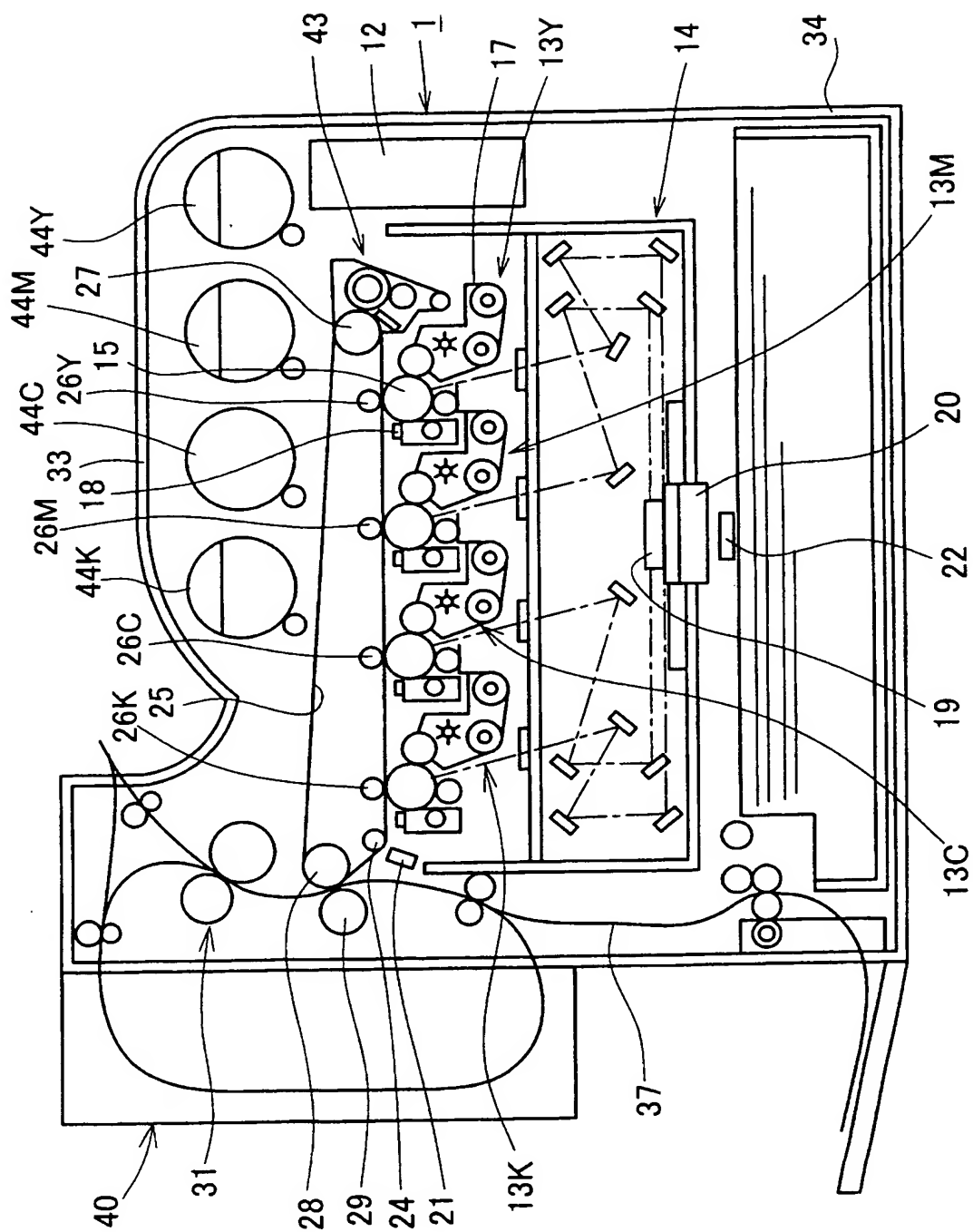
【符号の説明】

1 2	画像処理部
1 2 2	パターン発生部
1 2 3	色ずれ補正メモリ（位置補正手段）
1 2 6	主倍制御部（位置補正手段）
1 2 7	色ずれ補正部（補正量決定手段）
1 2 8	色ずれ検出部（位置ずれ算出手段，補正係数決定手段）
1 2 9	検出履歴格納部
1 3 K ~ 1 3 Y	画像形成ユニット
2 1	パターンセンサ
2 2	機内温度センサ
2 5	中間転写ベルト

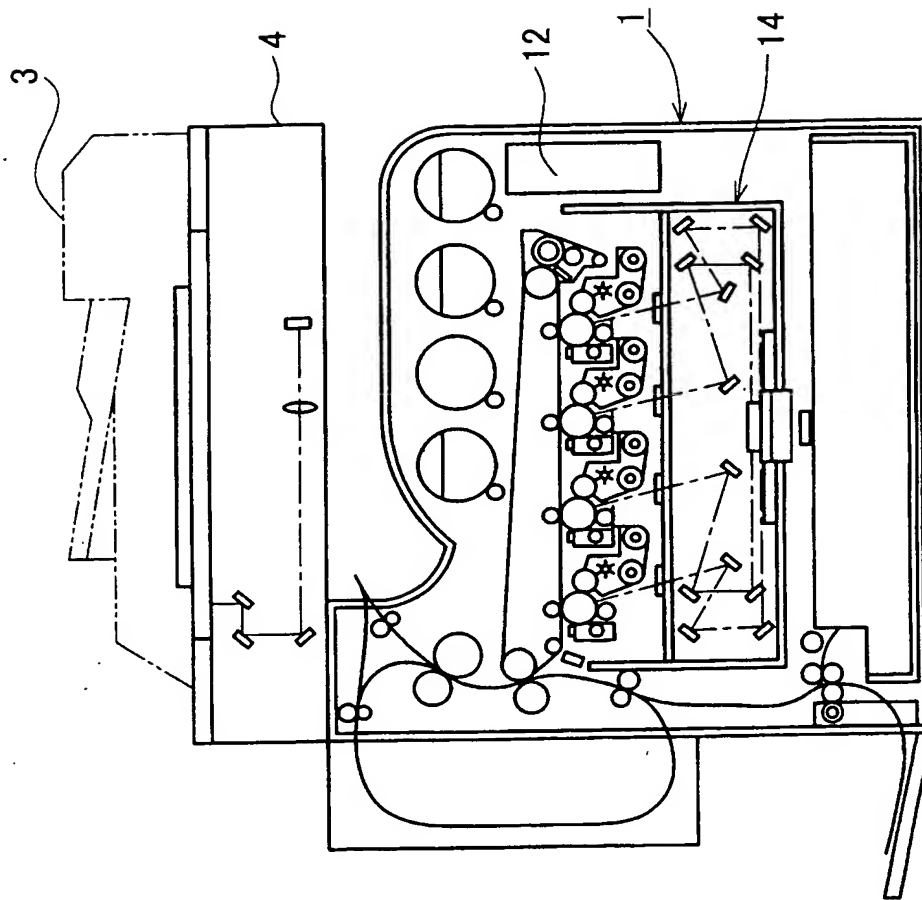
【書類名】

図面

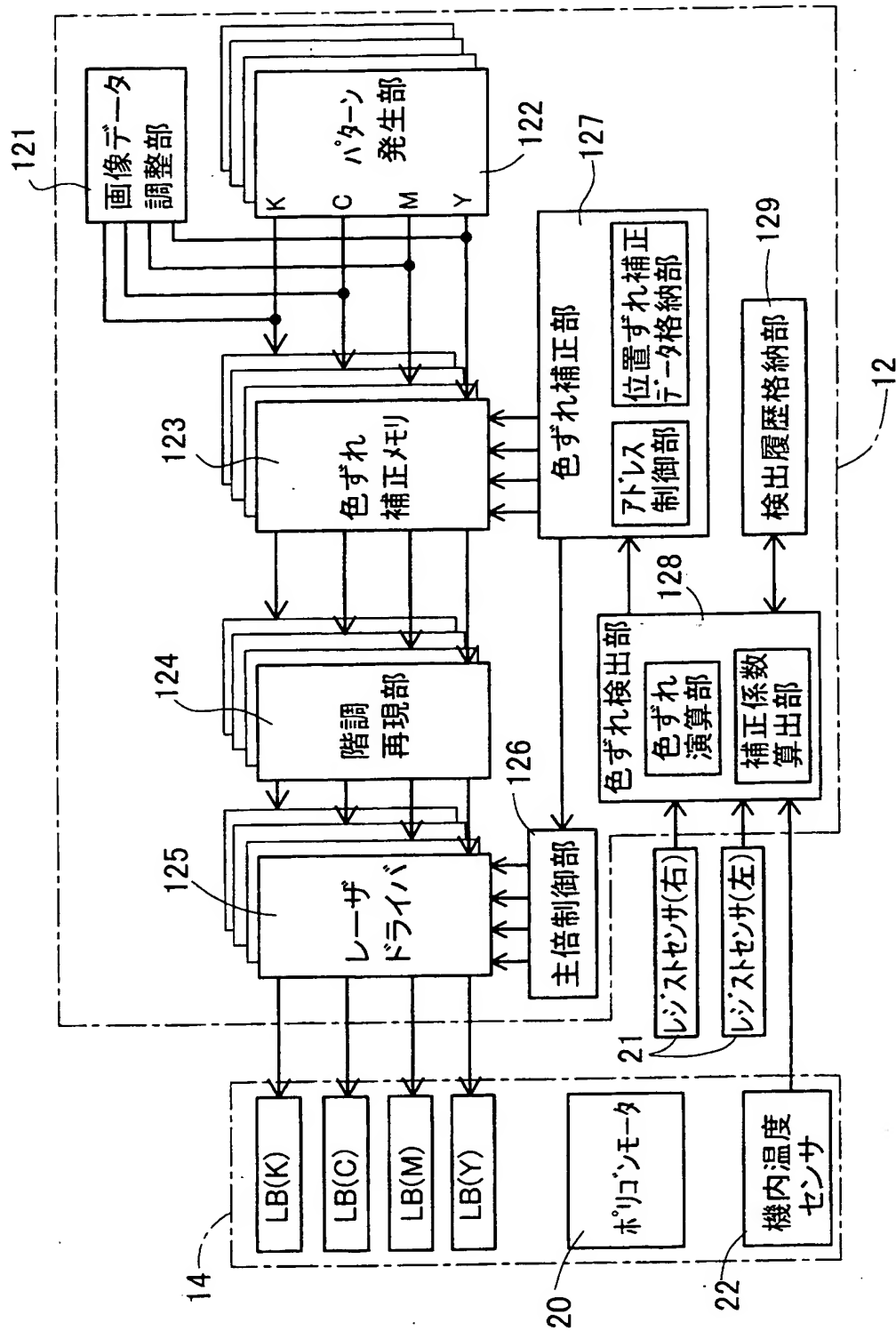
【図 1】



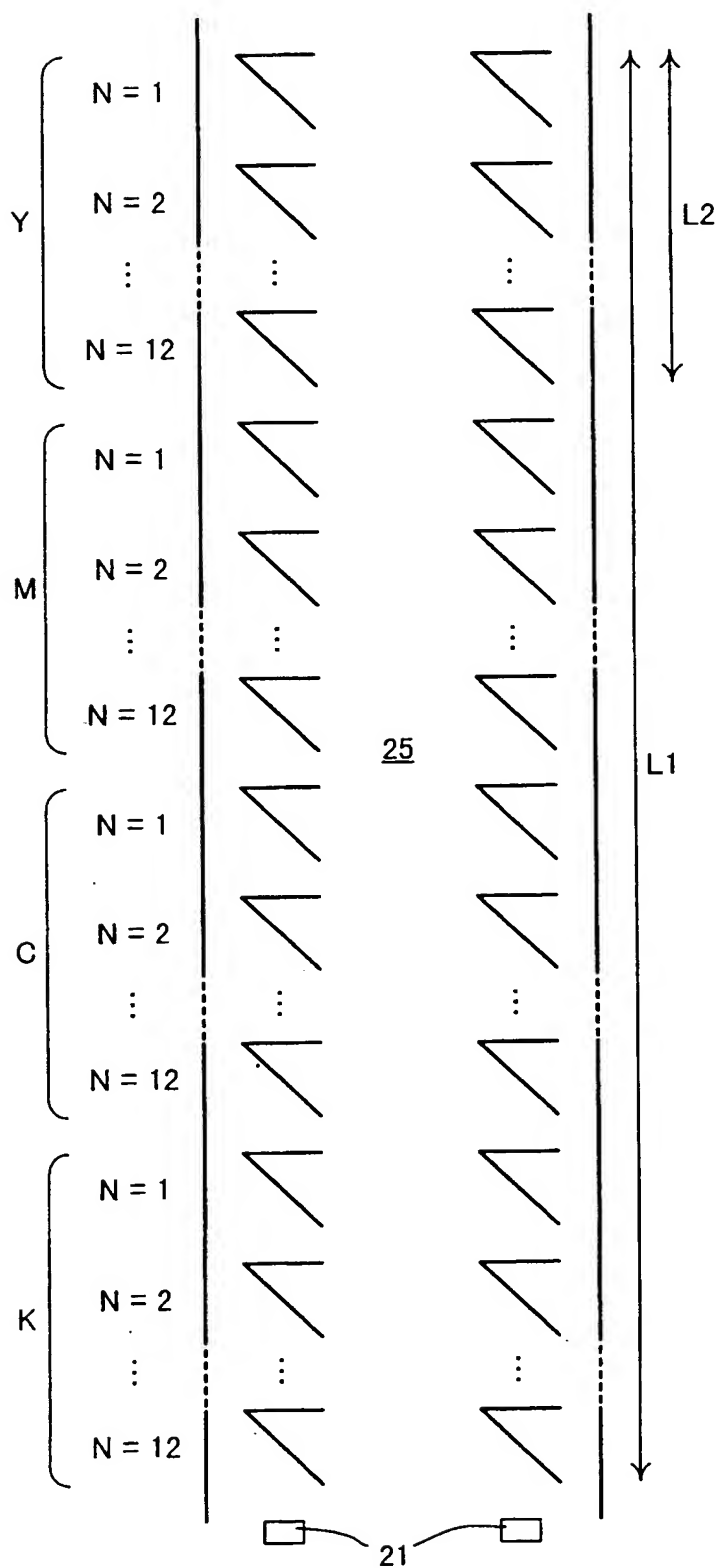
【図 2】



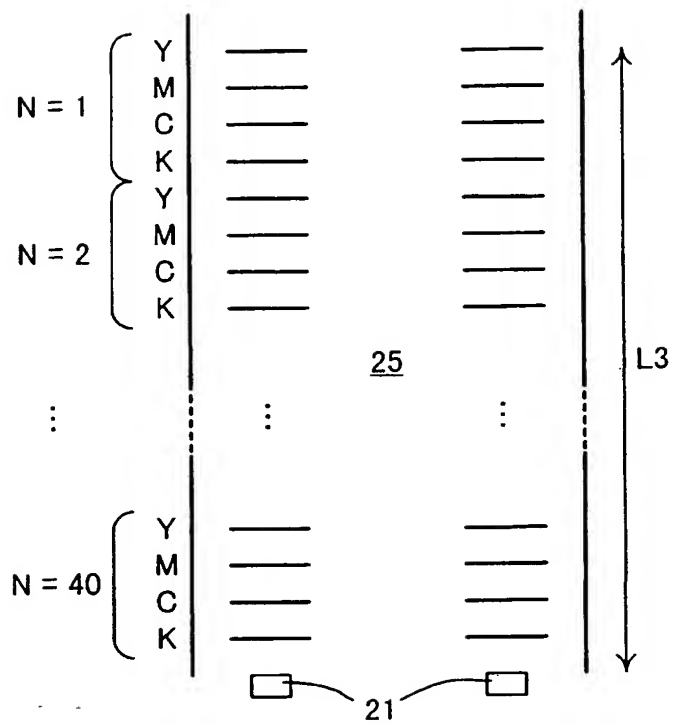
【図 3】



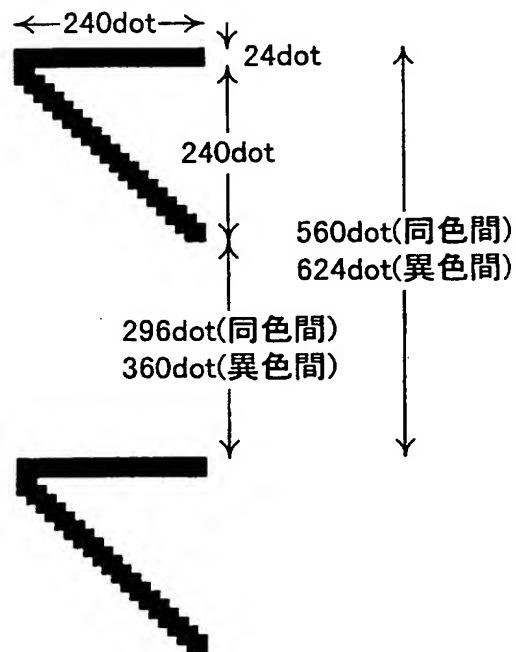
【図 4】



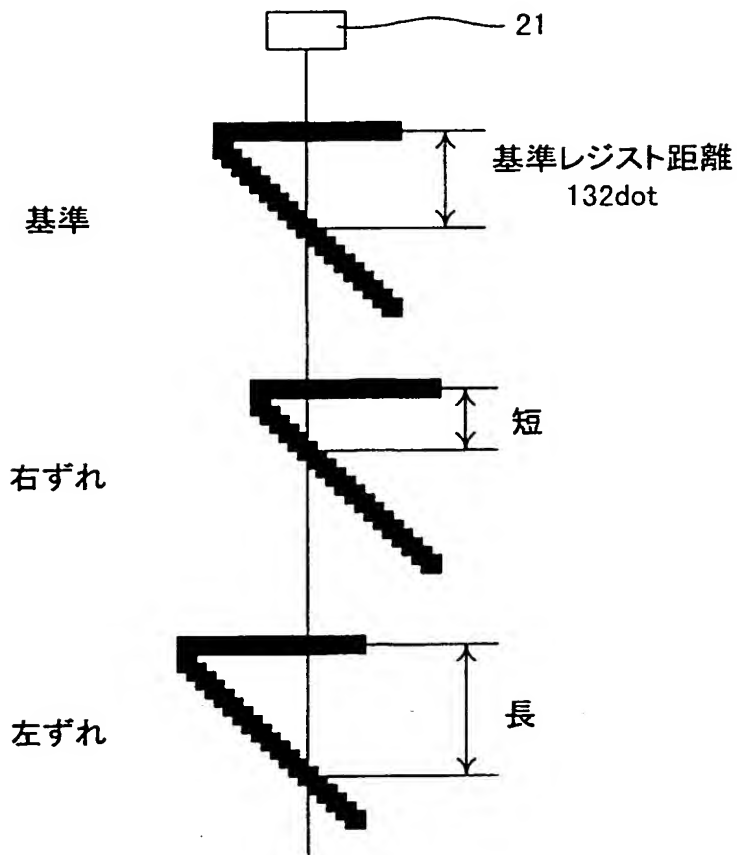
【図 5】



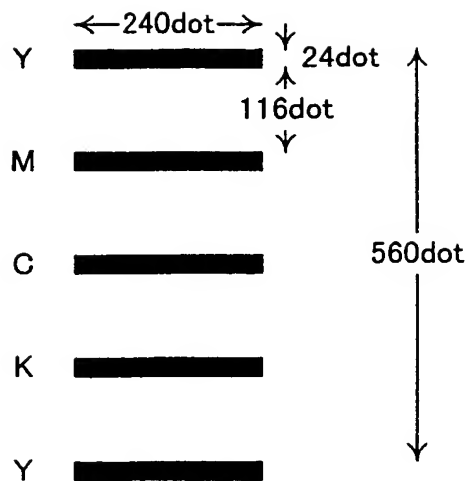
【図 6】



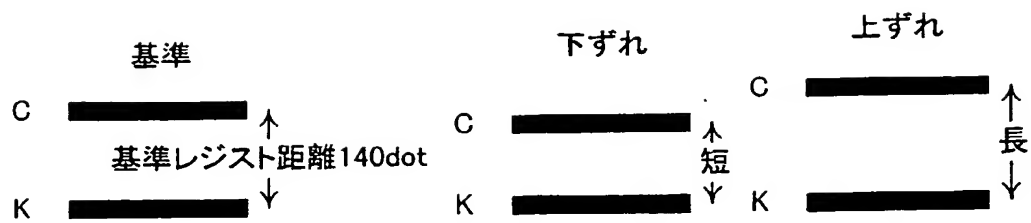
【図 7】



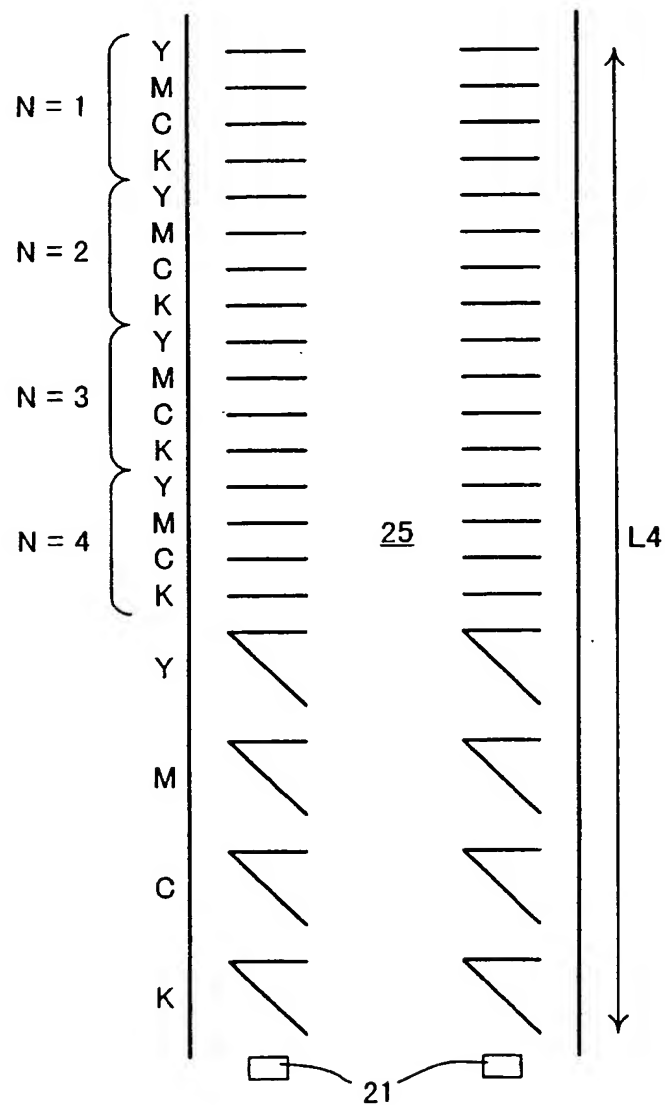
【図 8】



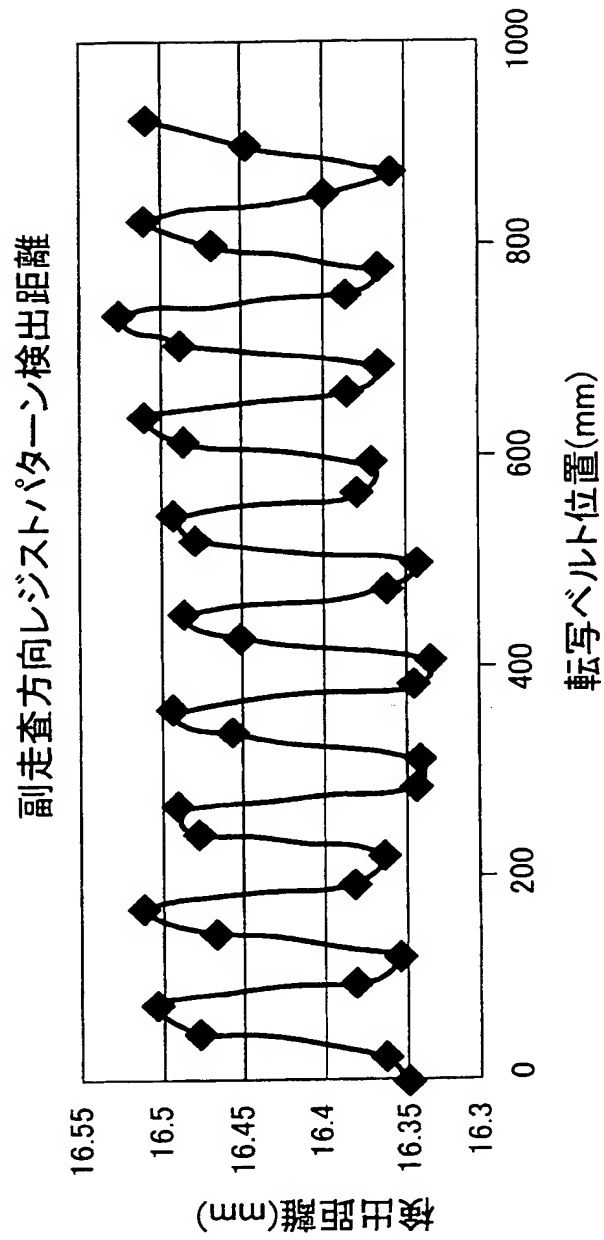
【図 9】



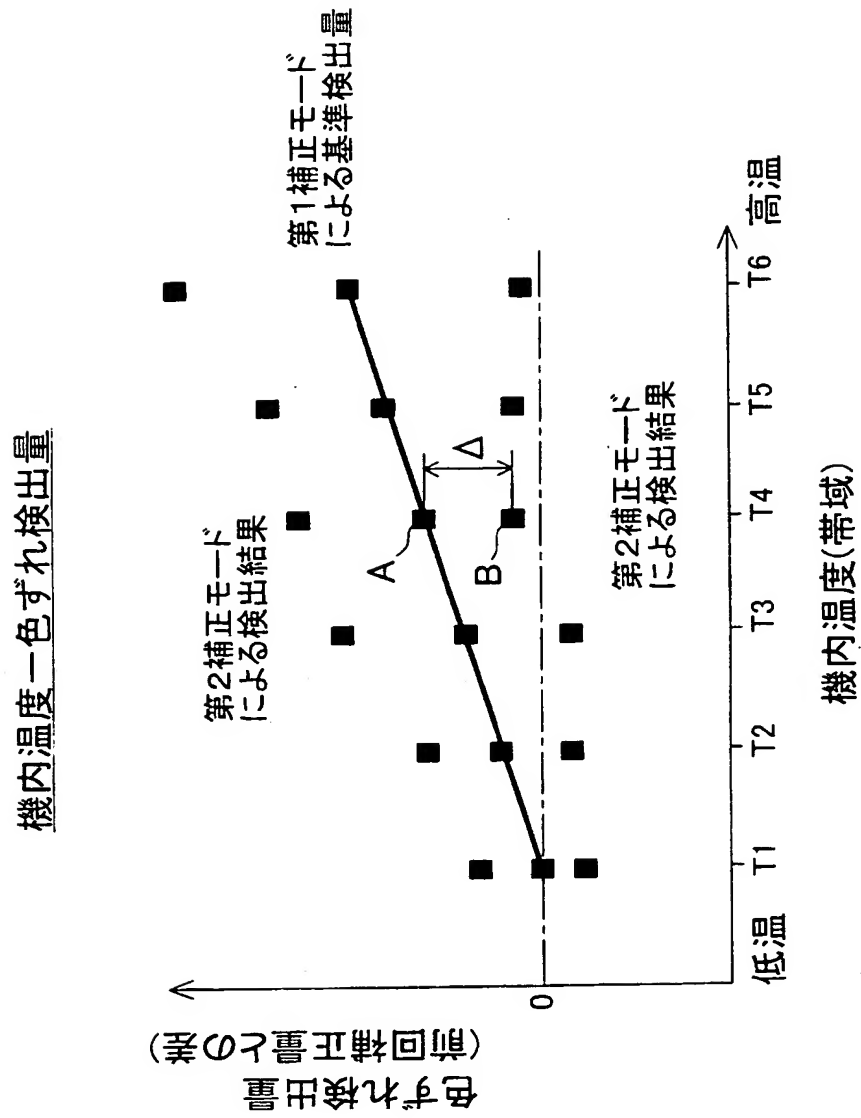
【図 10】



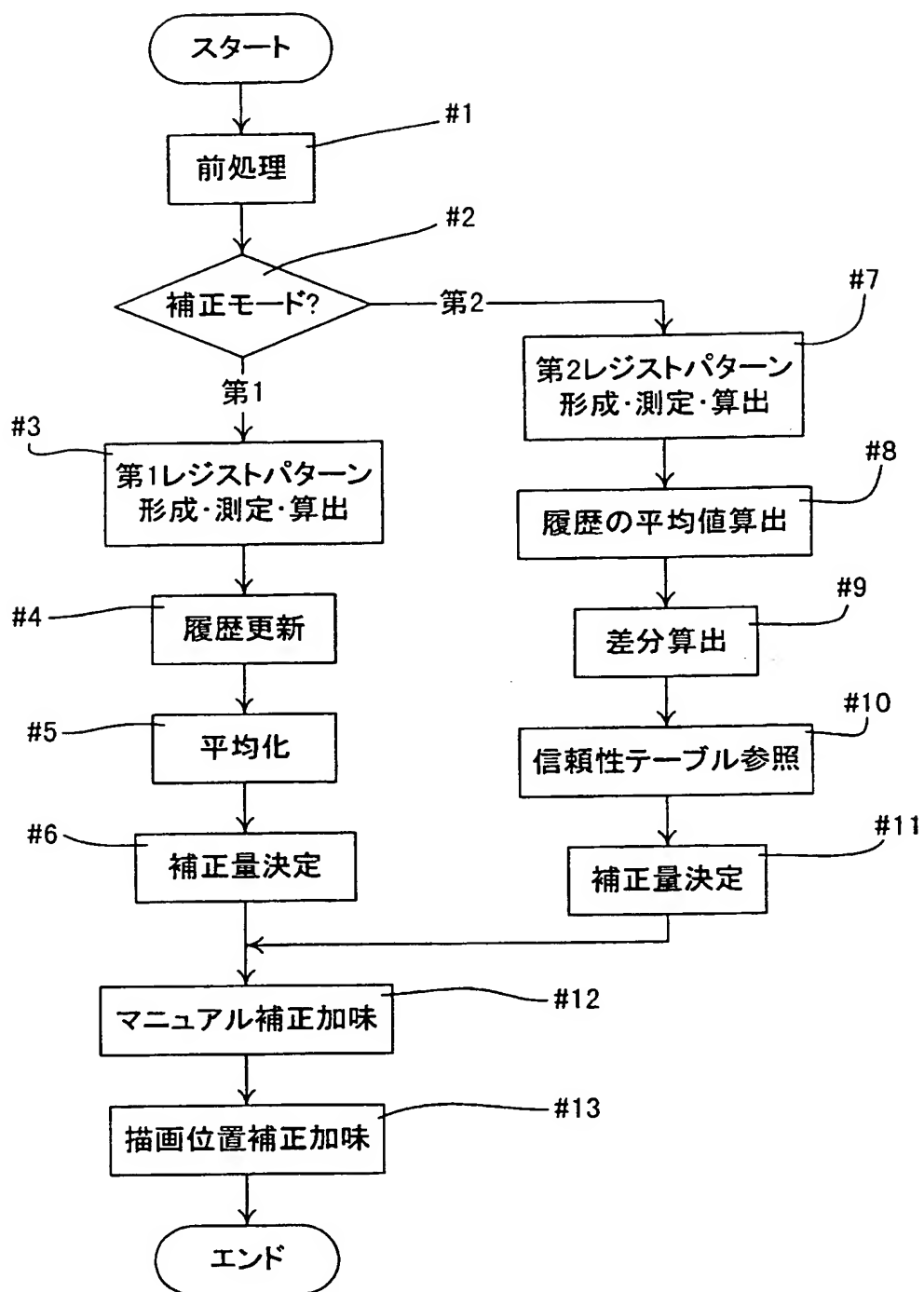
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補正の要処理時間を優先する補正モードにおいても相当に高品質な画像出力が得られるとともに、機内温度が刻々と変化する使用状況においても画像形成の中断を極力抑制した画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 補正精度を優先する第 1 補正モードの位置ずれ量を、機内温度の帯域ごとに過去 5 回分ずつ履歴として保存する（# 4）。要処理時間を優先する第 2 補正モードにおいては、測定結果と、該当する温度帯域の履歴の平均値との差を求める（# 7 ～ # 9）。さらに、この差に、主走査方向、副走査方向ごとの信頼性係数を掛けて補正量を決定する（# 1 0, # 1 1）。これにより、補正量の過度な変更を防ぐ。

【選択図】 図 1 3

特願 2 0 0 3 - 0 8 7 9 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 7 9]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 7 月 2 0 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中心区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル

氏 名

ミノルタ株式会社